

PCT

WELTOORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H01M 8/04		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/65677 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 2. November 2000 (02.11.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/01162 (22) Internationales Anmeldedatum: 13. April 2000 (13.04.00)		(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(30) Prioritätsdaten: 199 18 885.8 26. April 1999 (26.04.99) DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): MUND, Konrad [DE/DE]; Langenbrucker Weg 10, D-91080 Uttenreuth (DE).			
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).			
<p>(54) Title: OPERATING CONCEPT FOR DIRECT METHANOL FUEL CELLS</p> <p>(54) Bezeichnung: BETRIEBSKONZEPT FÜR DIREKT-METHANOL-BRENNSTOFFZELLEN</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The inventive operating concept is provided for effecting the cold start of direct methanol fuel cells. According to the invention, the air is ousted from the cathodes by the residual gas located in the anodes after disconnecting the load (during the preceding operating phase). In addition, cathodic hydrogen is produced by feeding electric energy and is stored. For the start up, air is fed to the cathodes and hydrogen is fed to the anodes during the short-circuit operation. The operation is switched to methanol operation once the operating temperature is reached.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Für den Kaltstart von Direkt-Methanol-Brennstoffzellen ist folgendes Betriebskonzept vorgesehen: Nach dem Abschalten der Last (bei der vorangegangenen Betriebsphase) wird die Luft durch das Anodenrestgas aus den Kathoden entfernt, und durch Zufuhr elektrischer Energie wird kathodisch Wasserstoff entwickelt, der gespeichert wird. Zur Inbetriebnahme – wird im Kurzschlußbetrieb – den Kathoden Luft und den Anoden Wasserstoff zugeführt, und nach Erreichen der Betriebstemperatur wird auf Methanolbetrieb umgestellt.</p>			

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Betriebskonzept für Direkt-Methanol-Brennstoffzellen

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb von Direkt-Methanol-Brennstoffzellen, d.h. zum Betrieb eines Stapels bzw. eines Aggregats aus derartigen Brennstoffzellen.

Brennstoffzellen ermöglichen es, die Energie einer chemischen 10 Reaktion, d.h. chemische Energie, direkt in elektrische Energie umzuwandeln. Um derartige Energiewandler einer breiten Anwendung zuführen zu können, müssen zwei wesentliche Probleme gelöst werden, nämlich eine Reduktion der Kosten für die Herstellung der Aggregate und der Peripherie sowie die 15 Bereitstellung des Brennstoffs. Eine breite technische Anwendung wird vor allem beim Einsatz von Brennstoffzellen in der Elektrotraktion erwartet, d.h. für mobile Anwendungen (siehe beispielsweise: „Spektrum der Wissenschaft“, Februar 1999, Seiten A44 bis A46).

20 Als besonders geeignet erweist sich die Technologie der sogenannten PEM-Brennstoffzellen (PEM = Proton Exchange Membrane bzw. Polymer-Elektrolyt-Membran). Dieser Brennstoffzellentyp, der bevorzugt bei Temperaturen zwischen 60 25 und 80°C arbeitet, wird bislang mit Wasserstoff H₂ als Brennstoff betrieben (siehe beispielsweise: „Energie Spektrum“, 13. Jahrgang, Nr. 3/98, Seiten 26 bis 29); bei Raumtemperatur wird derzeit aber schon die Hälfte der Nennleistung erreicht, die auf 60°C bezogen ist. Bis das Problem einer H₂-Speicherung bzw. eines flächendeckenden Tankstellennetzes gelöst 30 ist, können dazu flüssige Brennstoffe, wie Benzin und Methanol, eingesetzt werden, die mittels eines Reformers in wasserstoffreiche Gasgemische gespalten werden.

35 Von besonderem Vorteil ist in diesem Zusammenhang das Konzept der sogenannten Direkt-Methanol-Brennstoffzelle (DMFC = Direct Methanol Fuel Cell). Hierbei ist kein Reformer erfor-

derlich, vielmehr wird der Brennstoff Methanol direkt an der Anode einer PEM-Brennstoffzelle umgesetzt (a.a.O., Seite 28). Dabei ergibt sich aber eine Schwierigkeit: Um technisch interessante Stromdichten $> 0,1 \text{ A/cm}^2$ bei einer Zellspannung nicht unter $0,5 \text{ V}$ zu erreichen, muß - mit den derzeit verfügbaren Anodenkatalysatoren - die Betriebstemperatur $\geq 60^\circ\text{C}$ sein. Somit besteht ein Problem darin, eine Direkt-Methanol-Brennstoffzelle zu starten, die längere Zeit ohne Belastung geblieben ist und deren Temperatur deshalb auf Raum- bzw. Umgebungstemperatur abgesunken ist. Bei experimentellen Untersuchungen wird deshalb in der Weise vorgegangen, daß die Zellen extern elektrisch beheizt werden.

Ein ähnliches Problem tritt bei PEM-Brennstoffzellen auf, die mit Wasserstoff betrieben werden und sich beispielsweise auf einer Temperatur von ca. -20°C befinden. Hierbei wird in der Weise vorgegangen, daß die Zellen bei Außentemperaturen von weniger als 0°C weiterhin belastet werden. Auf diese Weise verbleibt die entstehende Reaktionswärme im System und sorgt dafür, daß die interne Temperatur nicht unter 0°C absinkt.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Betrieb von Direkt-Methanol-Brennstoffzellen anzugeben, das einen Start der Zellen auch dann ermöglicht, wenn diese längere Zeit nicht in Betrieb waren bzw. die Zellentemperatur unter die Betriebstemperatur abgesunken ist (Kaltstart).

Dies wird erfindungsgemäß in folgender Weise erreicht:

- Nach dem Abschalten der Last wird die Zufuhr des gasförmigen Oxidationsmittels zu den Kathoden unterbrochen,
- das in den Kathodenräumen vorhandene Oxidationsmittel wird mittels des Anodenrestgases entfernt,
- den Brennstoffzellen wird elektrische Energie zugeführt und der an den Kathoden entwickelte Wasserstoff gespeichert,
- die Energiezufuhr wird unterbrochen.
- Zur Inbetriebnahme werden die Kathoden mit gasförmigem Oxidationsmittel versorgt und den Anoden wird der gespeicherte

Wasserstoff zugeführt, wobei ein Kurzschlußbetrieb erfolgt,
- nach Erreichen der Betriebstemperatur wird auf Methanol-
betrieb umgestellt und die Brennstoffzellen werden an eine
Last angeschlossen.

5

Bei der Lösung des der Erfindung zugrunde liegenden Problems wird davon ausgegangen, daß die Direkt-Methanol-Brennstoffzelle bzw. ein entsprechendes Aggregat über eine bestimmte Zeit betrieben worden ist, d.h. daß die Betriebstemperatur 10 erreicht worden ist. Wenn dann keine Leistung mehr angefordert wird, kann die Zelle abgeschaltet werden. Demzufolge sinkt die Temperatur innerhalb der Zelle bzw. des Aggregats auf eine Temperatur unterhalb 60°C, d.h. auf eine Temperatur, bei der die Zelle bzw. das Aggregat nicht mehr selbst starten 15 kann.

Die Erfindung sieht deshalb - im Anschluß an die Abschaltung der Last - eine Prozedur vor, durch die dafür gesorgt wird, daß die Brennstoffzelle bzw. das Aggregat leicht wieder ge- 20 startet werden kann. Dazu sind mehrere Schritte erforderlich.

Nach dem Abschalten der Last wird zunächst die Zufuhr des Oxidationsmittels, das vorzugsweise Luft ist, aber auch Sauerstoff sein kann, zu den Kathoden unterbrochen. Dann wird 25 den Kathodenräumen kurzzeitig das auf der Anodenseite gebildete Gasgemisch (Anodenrestgas) zugeführt, so daß die in diesen Räumen noch vorhandene Luft herausgespült wird. Das Anodenrestgas, das durch die anodische Oxidation von Methanol gebildet wird, besteht im wesentlichen aus Kohlendioxid und 30 Wasserdampf sowie (Überschüssigem) dampfförmigem Methanol.

Wenn die Luft bzw. der Sauerstoff aus den Kathodenräumen entfernt ist, wird der Zelle bzw. dem Aggregat elektrische Energie zugeführt, vorzugsweise aus einer Batterie oder einem 35 Kondensator. Hierbei wird dann an den Anoden (weiterhin) Methanol umgesetzt, an den Kathoden wird aber kein Sauerstoff mehr verbraucht, sondern Wasserstoff erzeugt. Durch die

kathodische Belastung und das Fehlen von Sauerstoff werden nämlich die durch die Membran diffundierenden Protonen, die aus der Oxidation des Methanols resultieren, in gasförmigen Wasserstoff übergeführt, d.h. an den Kathoden erfolgt eine 5 Wasserstoffabscheidung.

Der gebildete Wasserstoff wird in einem Behälter gespeichert. Vorzugsweise wird der Wasserstoff komprimiert, beispielsweise mittels eines Drosselventils, und dann unter Druck gespeichert. Wenn der Wasserstoffbehälter (Gasometer) gefüllt ist bzw. genügend Wasserstoff enthält, dann wird die Strom- bzw. 10 Energiezufuhr zum Aggregat abgestellt. Das Aggregat kann nun auf Raum- bzw. Umgebungstemperatur abkühlen.

15 Soll das Brennstoffzellenaggregat wieder elektrische Energie abgeben, dann verläuft der Startvorgang in der Weise, daß die Kathoden mit Sauerstoff versorgt werden, d.h. den Kathodenräumen wird Luft bzw. Sauerstoff zugeführt. Den Anoden wird aber nicht Methanol zugeführt, sondern zunächst der gespeicherte Wasserstoff. Aus diesem Grunde ist das Aggregat sofort 20 in der Lage zu starten und elektrische Energie abzugeben. Dabei wird der Effekt ausgenutzt, daß eine mit Wasserstoff versorgte PEM-Brennstoffzelle schon bei Temperaturen um 0°C funktionsfähig ist, d.h. zu arbeiten beginnt. Dabei erwärmt 25 sie sich, und da zunächst ein Kurzschlußbetrieb erfolgt, weil noch kein Verbraucher angeschlossen ist, kann die Energie des Wasserstoffs bzw. die erzeugte elektrische Energie vollständig in Wärme umgesetzt und zum Aufheizen des Aggregats benutzt werden.

30 Nach Erreichen der Betriebstemperatur, vorzugsweise nach Erreichen einer Temperatur $\geq 60^{\circ}\text{C}$, wird auf Methanolbetrieb umgestellt, d.h. den Anoden wird das als Brennstoff dienende Methanol in Form eines Methanol/Wasser-Gemisches zugeführt.

35 Das Aggregat kann dann belastet, d.h. an einen (äußeren) Verbraucher angeschlossen werden.

Bei einer derartigen Vorgehensweise ist es erforderlich, daß der Speicher für den für den Startvorgang benötigten Wasserstoff so bemessen wird, daß die während des Kurzschlußbetriebs erzeugte elektrische Energie ausreicht, um die

- 5 Brennstoffzelle bzw. das Aggregat auf die für den DMFC-Betrieb erforderliche Temperatur zu bringen. Dies kann aber im jeweiligen Fall durch entsprechende Vorversuche leicht ermittelt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb von Direkt-Methanol-Brennstoffzellen, gekennzeichnet durch folgende Schritte:
 - 5 - nach dem Abschalten der Last wird die Zufuhr des gasförmigen Oxidationsmittels zu den Kathoden unterbrochen,
 - das in den Kathodenräumen vorhandene Oxidationsmittel wird mittels des Anodenrestgases entfernt,
 - den Brennstoffzellen wird elektrische Energie zugeführt und
 - 10 der an den Kathoden entwickelte Wasserstoff gespeichert,
 - die Energiezufuhr wird unterbrochen;
 - zur Inbetriebnahme werden die Kathoden mit gasförmigem Oxidationsmittel versorgt und den Anoden wird der gespeicherte Wasserstoff zugeführt, wobei ein Kurzschlußbetrieb erfolgt,
 - 15 - nach Erreichen der Betriebstemperatur wird auf Methanolbetrieb umgestellt und die Brennstoffzellen werden an eine Last angeschlossen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als gasförmiges Oxidationsmittel Luft verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Energie mittels einer Batterie oder eines Kondensators bereitgestellt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Wasserstoff unter Druck gespeichert wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Umstellung auf Methanolbetrieb bei einer Temperatur $\geq 60^{\circ}\text{C}$ erfolgt.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No
PCT/DE 00/01162

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01M8/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EPO-Internal, CHEM ABS Data, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 045 (E-160), 23 February 1983 (1983-02-23) -& JP 57 196480 A (NISSAN JIDOSHA KK), 2 December 1982 (1982-12-02) abstract — PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 038 (E-709), 27 January 1989 (1989-01-27) -& JP 63 236270 A (HITACHI LTD), 3 October 1988 (1988-10-03) abstract — —/—	1
A		



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 September 2000

Date of mailing of the international search report

19/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentstaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax (+31-70) 340-3018

Authorized officer

D'hondt, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No	
PCT/DE 00/01162	

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 081 (E-307), 10 April 1985 (1985-04-10) -& JP 59 211970 A (HITACHI SEISAKUSHO KK), 30 November 1984 (1984-11-30) abstract</p> <p>-----</p>	
A	<p>DE 197 22 598 A (AEG ENERGIETECHNIK GMBH) 3 December 1998 (1998-12-03) column 6, line 8 - line 13 column 8, line 14 - line 18</p> <p>-----</p>	
A	<p>US 5 773 162 A (JEFFRIES-NAKAMURA BARBARA ET AL) 30 June 1998 (1998-06-30) abstract</p> <p>-----</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int'l. Jonal Application No
PCT/DE 00/01162

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
JP 57196480	A 02-12-1982	NONE		
JP 63236270	A 03-10-1988	NONE		
JP 59211970	A 30-11-1984	NONE		
DE 19722598	A 03-12-1998	WO 9854777 A	03-12-1998	
		EP 0985240 A	15-03-2000	
US 5773162	A 30-06-1998	US 5645573 A	08-07-1997	
		US 5599638 A	04-02-1997	
		AU 721401 B	06-07-2000	
		AU 1684997 A	27-06-1997	
		CA 2240019 A	12-06-1997	
		EP 0876685 A	11-11-1998	
		JP 11510311 T	07-09-1999	
		WO 9721256 A	12-06-1997	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int'l. Jonales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01162

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01M8/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfobjekt (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfobjekt gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, EPO-Internal, CHEM ABS Data, INSPEC, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 045 (E-160), 23. Februar 1983 (1983-02-23) -& JP 57 196480 A (NISSAN JIDOSHA KK), 2. Dezember 1982 (1982-12-02) Zusammenfassung —	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 038 (E-709), 27. Januar 1989 (1989-01-27) -& JP 63 236270 A (HITACHI LTD), 3. Oktober 1988 (1988-10-03) Zusammenfassung —	—/—



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht ab auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts
13. September 2000	19/09/2000
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter D' hondt, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHTInt. nationales Aktenzeichen
PCT/DE 00/01162**C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 081 (E-307), 10. April 1985 (1985-04-10) -& JP 59 211970 A (HITACHI SEISAKUSHO KK), 30. November 1984 (1984-11-30) Zusammenfassung -----	
A	DE 197 22 598 A (AEG ENERGIETECHNIK GMBH) 3. Dezember 1998 (1998-12-03) Spalte 6, Zeile 8 - Zeile 13 Spalte 8, Zeile 14 - Zeile 18 -----	
A	US 5 773 162 A (JEFFRIES-NAKAMURA BARBARA ET AL) 30. Juni 1998 (1998-06-30) Zusammenfassung -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/01162

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 57196480 A	02-12-1982	KEINE		
JP 63236270 A	03-10-1988	KEINE		
JP 59211970 A	30-11-1984	KEINE		
DE 19722598 A	03-12-1998	WO 9854777 A	03-12-1998	
		EP 0985240 A	15-03-2000	
US 5773162 A	30-06-1998	US 5645573 A	08-07-1997	
		US 5599638 A	04-02-1997	
		AU 721401 B	06-07-2000	
		AU 1684997 A	27-06-1997	
		CA 2240019 A	12-06-1997	
		EP 0876685 A	11-11-1998	
		JP 11510311 T	07-09-1999	
		WO 9721256 A	12-06-1997	